

UDC 631.22:628.8

## QUŞÇULUQDA BİNA DAXİLİNDƏ MİKROİQLİM TƏMİNATI ÜÇÜN HAVA AXINININ NƏZƏRİ TƏHLİLİ

A.C.İSKƏNDƏROVA, Q.M.ALLAHVERDİYEVA

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti

*Məqalədə quşçuluq binalarında yerli iqlim xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla məhsuldarlığa təsir edən parametrlər təhlili edilir. Bu baxımdan isti yay dövründə itkilərin azalması və məhsuldarlığın dəstəklənməsi, daha ucuz havalandırma sistemlərinə və avadanlıqlarının əsaslandırılması üçün bina daxilində hava axınının nəzəri tədqiqi verilmişdir. Bunun üçün tədqiq edilən tunel tipli havalandırmada bina daxilində havanın hərəkəti kütlə və hərəkət miqdarının saxlanması tənlikləri sistemi binada havanın hərəkətinin tam hidrodinamik məsələsini əks etdirir. Bina daxilindəki mürəkkəb hərəkəti elementlərlə təhlil etmək daha rahat olmuş və bunun üçün onu yeddi xarakterik hissəyə ayırmışdır.*

*Açar sözlər:* quşçuluq, quş damı, mikroiqlim, hava axını, temperatur, enerjiqoruyucu, məhsuldarlıq, parametr.

Azərbaycanda quşçuluq kənd təsərrüfatının daha dinamik sahəsi sayılır. Kənd təsərrüfatı istehsalının mühüm strateji prioritetlərindən biri yaxın gələcəkdə əhalini yüksək keyfiyyətli quşçuluq məhsulları ilə təmin etməkdən ibarətdir [1].

Quşçuluq sahəsinin inkişaf perspektivliyi qiymətləndirilərkən qəbul etmək lazımdır ki, hələ də bölgənin iqlim xüsusiyyətləri, xüsusi ilə qızmar yay şəraiti və havanın nəmliyinin azalması bu sahədə texnoloji proseslərin və mövcud texniki vasitələrin tətbiq səmərəliliyinin təmin edilməsində müəyyən çətinlik yaradır.

İsti yay günlərində havanın temperaturu  $35^{\circ}\text{C}$  -ni keçir, nisbi nəmliyi isə 30%-dən aşağıya düşə bilər. Quşların yüksək məhsuldarlığını təmin edən optimal şəraitdə bu parametrlər müvafiq olaraq  $14...16^{\circ}\text{C}$  və 65% olmalıdır.

Yüksək temperaturda və havanın aşağı nəmliyində quşlar çox su içir, az yem qəbul edir və bu səbəbdən məhsuldarlıq xeyli aşağı düşür. Eyni zamanda orqanizmin müqaviməti zəifləyir, yoluxucu xəstəliklərin baş vermə ehtimalı artmış olur.

Bu baxımdan ilin müxtəlif mövsümlərində quş damında hava rejiminin süni surətdə nizamlanması ilə əlaqədar problemin həlli, binaların mikroiqliminin formalaşmasına, konstruktiv xüsusiyyətlərə, istifadə olunan enerjiqoruyucu vasitələrə, o cümlədən havalandırıcı qurğulara təsirinin öyrənilməsi böyük elmi-praktik əhəmiyyət daşıyır.

Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, quş damında mikroiqlimin formalaşdırılmasında daha əhəmiyyətli faktor yerli təbii-iqlim xüsusiyyətləridir. Respublikamız bu şərtlərin çoxluğu və rəngarəngliyi ilə fərqlənir. Qeyd olunduğu kimi quş damında temperaturun düşüb qalxması və nəmliyin dəyişməsi quşların məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. Orqanizmin ətraf mühitlə uyğunlaşdırılmasına nə qədər çox enerji sərf olunarsa, o qədər az enerji

məhsul istehsalına sərf olunur və yemlərin faydalılıq əmsalı aşağı düşür [2].

Çox vaxt tövsiyə olunan gigiyena normaları energetika, termotənzimlənmə üzrə fizioloji məlumatlara əsaslanmış olmur. Əslində isə bu məlumatlar olduqca vacib tətbiqi əhəmiyyət daşıyır, quşların həyat qabiliyyətliliyi və rahat vəziyyəti ilə sıx surətdə bağlıdırlar [3, 4, 5].

Göründüyü kimi ən çox təsir göstərən xarici faktor yerli iqlim xüsusiyyətləridir. Bu baxımdan isti yay dövründə itkilərin azalması və məhsuldarlığın dəstəklənməsi, daha ucuz havalandırma sistemlərinə və avadanlıqlarının əsaslandırılması üçün bina daxilində hava axınının nəzəri tədqiqi olduqca vacibdir.

İçəri verilən havanın bina daxilindəki hərəkətinə potensial kimi baxmaq olar. Bu tam şəkildə ortoqonal funksiyalar sistemi ilə xarakterizə olunur: axın (cərəyan etmə) və bərabər sürət potensialı. Buna iki ölçülü kimi baxıldığı halda, yəni binanın istənilən en kəsiyində onun koordinat oxlarından birinə normal olduqda, axını bərabər saymaq olar. Axın və bərabər potensialı verilmiş en kəsikdə kompleks müstəvi üzərində komfort şəkildə əks etdirmə metodu ilə tapıla bilər [6]. Xüsusi halda havanın bina daxilində axınını bu metodla kifayət qədər dürüstlüklə müəyyən etmək mümkündür. Alınmış asılılıqlar tunel sisteminə havanın hərəkətinə əsaslanan layihələndirmədə istifadə edilə bilər.

Ümumi halda tunel tipli havalandırmada bina daxilində havanın hərəkəti kütlə və hərəkət miqdarının saxlanması tənlikləri sistemi ilə ifadə olunur:

$$\left. \begin{aligned} \rho \operatorname{div} \vec{w} - m &= 0; \\ 0,5 \rho (\vec{w} \nabla) \vec{w} + \operatorname{grad} P + \vec{F} + m \vec{w} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Sərhəd şərtləri aşağıdakı kimidir:

-məhkəm örtük – divar şəraiti üçün  $w_n=0$ ;

-seçilmiş işçi hipotezə görə soyuducu sistem kimi yeraltı xəndəkdən (tuneldən) istifadə edilərsə



onun səthi üçün

$$\left. \begin{aligned} \bar{F} &= \frac{1}{k-1} \rho_0 g \frac{T_0 - T}{T_0}; \\ m &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

-qalan şərtlər üçün  $\bar{F} = 0$ ,

burada  $\rho$  - sıxlıq,  $\text{kg/m}^3$ ;

$w$  - sürət,  $\text{m/san}$ ;

$m$  - binanın vahid həcminə vahid vaxt ərzində

verilən hava kütləsi,  $\text{m}^3/\text{san}$ ;

$\nabla$  - Hamilton operatoru;

$P$  - təzyiq,  $\text{Pa}$ ;

$k$  - genişlənmə adiabat göstəricisi;

$g$  - sərbəstdüşmə təcili;

$T_0$  - binadaxili temperatur,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T$  - soyutma sistemi səthinin temperaturu,  $^{\circ}\text{C}$ .

Bundan başqa örtük - divar sisteminin boşluqları vasitəsi ilə arximed qüvvələri hesabına olan havadəyişmə üçün

$$m\bar{w} = \frac{1}{k-1} \rho_0 g \frac{T_0 - T_{\text{xar}}}{T}, \quad (3)$$

burada  $T_{\text{xar}}$  - xarici havanın temperaturu,  $^{\circ}\text{C}$ .

Külək təsirindən örtük - divar boşluqları vasitəsi ilə olan havadəyişmə üçün isə

$$m = \frac{M}{sh}, \quad (4)$$

burada  $M$  - girən və yaxud çıxan hava kütləsi,  $\text{kg}$ ;

$s$  - boşluğun sahəsi,  $\text{m}^2$ ;

$h$  - boşluq sahəsi üzərində hava qatının hündürlüyü,  $\text{m}$ .

Kənardan çirkli hava daxili ehtimalı olarsa

$$\left. \begin{aligned} \bar{w} &= 0; \\ m &= \frac{G_1}{V_1}; \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

quşlar yerləşən zonanın səthi üçün

$$m = \frac{G_2}{V_2} \quad (6)$$

burada  $G_1$  - çirkli hava sərfi,  $\text{m}^3/\text{saat}$ ;

$V_1$  - çirkli havaya məruz həcm,  $\text{m}^3$ ;

$G_2$  - quşların ifraz etdikləri qaz sərfi,  $\text{m}^3/\text{saat}$ ;

$V_2$  - binanın quşlar yerləşən həcmi,  $\text{m}^3$ .

(1) - (6) tənliklər sistemi, sərhəd şərtləri və

bunlara örtük - divar boşluq səthlərinin həndəsi yerləşmə şərtləri də əlavə edilməklə binada havanın hərəkətinin tam hidrodinamik məsələsini əks etdirir. Təsvir olunan hərəkət fəzadadır və (2)-(6) sərhəd şərtlərinə uyğun nöqtə və xətlər mövcudluğunda burulğansızdır.

Bina daxilindəki mürəkkəb hərəkəti elementlərlə təhlil etmək daha rahatdır. Bunun üçün onu yeddi xarakterik hissəyə ayırırıq.

Birinci axın elementi - divarla quşlar olan zona arasındakı həcmdə və iki ekvidistant səthlər arasında

hava axını divar və quşlar olan zonaya doğru normal (perpendikulyar) istiqamətdədirlər. Soyuducu sistem üfqi boru şəklindədir.

Koordinat oxları quşlar olan zona səthi və divarla üst-üstə düşür. Koordinatın başlanğıcı bunlar kəsişən nöqtəyə düşür. Hava axını quşlar olan zona boyunca vektor istiqamətinin divara tərəf olduğu və sonunda yuxarıya doğru dönməsi zamanı kompleks potensial funksiyası  $\omega = -Cz^2$  şəklində olur (burada  $C$  - sabit ədəd;  $z = x + iy$  - kompleks müstəvinin nöqtəsi). Havanın quşlar olan zonada axın xətti axın funksiyası  $\psi = 2Cxy = \text{const}$  ilə ifadə olunur və bərabərtətəfli hiperbola təşkil edir. Bunun üçün koordinat oxları - asymptotlardır. İzopotensial xətlər sürət potensialı funksiyası ilə ifadə olunur  $\varphi = -C(x^2 - y^2) = \text{const}$  və bu da həmçinin bərabər tərəfli hiperboladan ibarətdir. Bunun koordinat oxları simmetriya oxlarıdır.

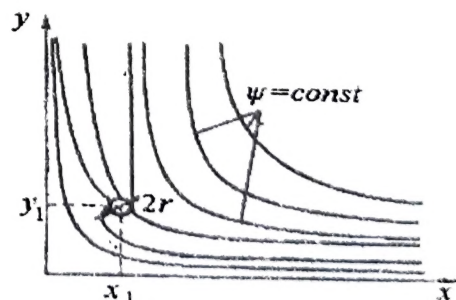
Bu məsələdə soyuducunun olması xüsusi nöqtə ilə approksimasiya oluna bilər. Belə nöqtə dublet nöqtə olub, soyutma mənbə ilə kütlə axınının kombinasiyasından ibarətdir. Bunlar bir-birindən ( $r$ ) məsafədə yerləşmişlər (şək.). Dublet momenti  $M = 2\rho_0 w r^2$  kimi ifadə olunur (burada  $w$  - soyuducu sistemdə konvektiv hava şırnağının orta sürətidir).

Əgər dublet yerləşən koordinat nöqtələri ( $x, y$ ) - dirsə, o zaman axın xətti ( $\psi$ ) və izopotensial xətlər ( $\varphi$ ) aşağıdakı kimi ifadə olunurlar:

$$\psi = -2Cxy + \frac{M}{2\pi} \left[ \frac{x-x_1}{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2} - \frac{x+x_1}{(x-x_1)^2 + (y+y_1)^2} + \frac{x+x_1}{(x+x_1)^2 + (y-y_1)^2} \right] \quad (7)$$

$$\varphi = -C(x^2 - y^2) + \frac{M}{2\pi} \left[ \frac{y-y_1}{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2} - \frac{y+y_1}{(x-x_1)^2 + (y+y_1)^2} + \frac{y-y_1}{(x+x_1)^2 + (y-y_1)^2} \right] \quad (8)$$

Belə axının axın və izopotensial xətləri axının supermövqesi ( $\omega = Cz^2$ ) və üç dubletlə müəyyənləşir. Bunlardan biri ( $x_1, y_1$ ) nöqtəsində, iki digərləri isə koordinat oxlarına nəzərən əksini (güzgü əksi) təşkil edir.



Şək. Binanın seçilmiş birinci elementində hava axınının axın və izopotensial xətləri.

İkinci axın elementi - bu axın quş binasında divar və örtük arası həssəsinin və iki ekvidistant səthlər arasındakı hissənin həcmələrinə normal istiqamətdə olub, yan divar və örtük koordinatları ilə üst-üstə düşən çəpbucaq koordinatlarla ( $x_k, y$ ) ifadə olunur. Bu koordinatlarda axın birinci elementdə



olduğu kimidir. Axın xətləri və ekvipotensial xətlər analoji ifadələrlə təyin edirlər.

Üçüncü axın elementi – bu axın iki normal arasında yerləşən və binanın həcmnin örtüyə yaxın hissəsinə aiddir. Burada iki boruşəkilli soyuducu sistemin olması da yer almışdır. Belə axın supermövqe axını kimi müəyyən edilir.  $x$  - oxunu örtük boyu,  $y$  - oxunu isə ona perpendikulyar (normal) uzadıb soyuducuların koordinatlarını  $[(x_1 - iy_1)$  və  $(x_2 - iy_1)]$  müəyyən edirik.

Soyuducu sistemləri approksimasiya edən dubletlərin oxları şaquli istiqamətə yönəlmişlər (yuxarı örtüyün normalına  $\theta$  – bucağı altında). Axın xətti ( $\psi$ ) və sürət potensialı ( $\varphi$ ) üçün ifadələr aşağıdakı kimidir:

$$\psi = C_1 y - \frac{\rho_0 w_k^2}{2} \left[ \frac{(y - y_1) \sin \theta + (x - x_1) \cos \theta}{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} + \frac{(y - y_1) \sin \theta + (x - x_1) \cos \theta}{(x - x_2)^2 + (y - y_1)^2} - \frac{(y - y_1) \sin \theta + (x - x_1 - 2y_1 \tan \theta) \cos \theta}{(y - y_1)^2 + (x - x_1 - 2y_1 \tan \theta)^2} - \frac{(y - y_1) \sin \theta - (x - x_2 - 2y_1 \tan \theta) \cos \theta}{(y - y_1)^2 + (x - x_2 - 2y_1 \tan \theta)^2} \right] = C_2; \quad (9)$$

$$\varphi = C_1 x - \frac{\rho_0 w_k^2}{\pi} \left[ \frac{(x - x_1) \sin \theta + (y + y_1) \cos \theta}{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} + \frac{(x - x_2) \sin \theta + (y + y_1) \cos \theta}{(x - x_2)^2 + (y - y_1)^2} - \frac{(x - x_1 - 2y_1 \tan \theta) \sin \theta - (y - y_1) \cos \theta}{(x - x_1 - 2y_1 \tan \theta)^2 + (y - y_1)^2} - \frac{(x - x_2 - 2y_1 \tan \theta) \sin \theta - (y - y_1) \cos \theta}{(x - x_2 - 2y_1 \tan \theta)^2 + (y - y_1)^2} \right] = C_2, \quad (10)$$

burada  $C_1$  və  $C_2$  – sabitlərdir.

Dördüncü elementdəki hava axını binanın dama yaxın həcmində olur. Burada üçüncü elementdən gələn hava dönərək damla divar arasındakı həcm boyu hərəkət edir. Onun quşlar saxlanan zonaya proyeksiyası birinci elementdə olana yaxındır. Bunun üçün ordinat oxunu binanın baş ucu boyunca hava axınına istiqamətləndirmək lazımdır.

Beşinci element bina həcmnin binanın baş ucu ilə dama yaxın hissəsi arasında və iki ekvidistant səthlər arasındakı hissəsinə aiddir. Bu səthlər baş ucu və quşlar saxlanan zonaya normal istiqamətdədirlər.

Altıncı element quşlar saxlanan zona, binanın baş uc divar və onlara normal istiqamətdə olan iki ekvidistant səthlər arasındakı həcmdir. Soyuducu sistemi quşlar saxlanan zonaya paralel borular kimi təsvir etsək hava axını birinci elementdə olduğu kimidir. Bu zaman axın xətti ( $\psi$ ) və ekvipotensial xətt ( $\varphi$ ) tənlikləri aşağıdakı kimidir:

$$\psi = C_1 xy + \frac{\rho_0 w_k^2}{\pi} \left[ \frac{x - x_1}{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} - \frac{x - x_1}{(x - x_1)^2 + (y + y_1)^2} + \frac{x + x_1}{(x + x_1)^2 + (y - y_1)^2} \right] = C_2; \quad (11)$$

$$\varphi = C_1 (x^2 + y^2) - \frac{\rho_0 w_k^2}{\pi} \left[ \frac{y - y_1}{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} - \frac{y + y_1}{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2} + \frac{y - y_1}{(x - x_1)^2 + (y + y_1)^2} \right] = C_2; \quad (12)$$

Yeddinci element quşlar olan zonaya aid həcmdir. Axınların supermövqesi kimi təyin edilir:

- ikiölçütlü və zonaya doğru irəliləyən şəkildə;
- soyutma sistemini əvəz etmək də nəzərə alınmaqla dubletlər seriyası şəklində;
- quşlar saxlanan zonanın mənbə kimi qəbul edilməsi şəklində.

Tunel tipli havalandırmada müxtəlif supermövqe axın sxemləri tətbiq etmək mümkündür. Bütün variantlarda aşağıdakılar qorunub saxlanır: binanın bir başından digər başına hava axını, onun daxilində yayılması, yanlara və divarlara doğru sərfi, dubletlər boyunca sərfi, yavaş – yavaş yuxarıya doğru meyillənməsi.

## ƏDƏBİYYAT

1. Dövlət Proqramı: 2008-2015-ci ildə Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı: Respublika qəzeti. Bakı, 25.08.2008. 2. Кочин И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. М.: Колос, 2004, 407с. 3. Factors Affecting Broiler Performance // Poultry Science, 2000, V.33, p.610-612. 4. Feddes J.J., Emmanuel E.J., Zuidhoff M.J. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake and carcass quality at different stoking densities// Poultry Science, 2002, V.81, p.774-779. 5. Wide range of housing options for layers // World Poultry, 2006, №6, p.20-22. 6. Кочин И.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика, ч.1. М.: Физматгиз, 1963, 504с.

## Теоретический анализ потока воздуха при обеспечении микроклимата внутри здания в птицеводстве

А.Дж.Искандарова, Г.М.Аллахвердиева

В статье дан анализ параметров влияющих на производительность птиц с учетом местных условий. С этой точки зрения в летний период для уменьшения потерь и увеличения производительности при обосновании более дешевых установок и систем воздуха внутри помещения. Для этого в исследуемой вентиляционной установке туннельного типа движение воздуха, система уравнений сохранения массы и количества движения в полной мере отражает проблему гидродинамики воздушного потока внутри здания. Анализ с помощью элементов комплекса движений внутри здания стал на много легче и был разделен на семь характерных частей.

**Ключевые слова:** птицеводство, птичник, микроклимат, поток воздуха, температура, энергосбережение, производительность, параметр.

## Theoretical analysis of air flow in providing indoor climate in the poultry

A.J.Iskandarova, G.M.Allahverdiyeva

The article analyzes the parameters affecting the performance of the birds, taking into account local conditions. From this point of view in the summer to reduce losses and increase efficiency in the justification of cheaper systems and ventilation systems, theoretical analysis of the flow of air inside the room was given. For this study tunnel ventilation unit air movement, the system of equations of conservation of mass and momentum fully reflects the hydrodynamic problem airflow inside the building. Analysis by complex movements of elements in a building has become much easier and was divided into seven parts of the characteristic.

**Key words:** poultry, poultry house, microclimate, air flow, temperature, energy saving, performance parameter.



ləndirilməsi aparılmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, maşın-traktor parkının optimal tərkibi olduqda təmir-xidmət müəssisəsi də faktiki ilə müqayisədə daha yaxşı göstəricilərə malikdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, xidmət texnikasının mövcud miqdarı maşın-traktor parkının optimal tərkibində olduğundan çoxdur (traktorlar 155 ədəd, taxıl kombaynları 62 ədəd). Buradan da görünür ki, təmir-xidmət işlərinin əmək tutumu aşağıdır. Maşın-traktor parkının optimal tərkibində məhsuldarlıq, fonddan istifadə, gəlir və rentabellik daha yüksəkdir.

Maşın-traktor parkının iş qabiliyyətinin dəstəklənməsi üçün tələb olunan ehtiyat hissələri və aqreqatların hesablanması tələb olunur. Adətən mexaniki və texnoloji məsələlərin optimal həlli zamanı iki qarşılıqlı təsir tərəfi (A-istehsalatın təşkilatçıları, başqa sözlə icraçılar; B-təsadüfi baş verən istehsal situasiyaları cəmi nəzərdən keçirilir.

Aktiv tərəf elə strategiya seçməlidir ki, maksimum effekt əldə etmiş olsun. Bu zaman xarici tərəf istehsal təşkilatçılarının tədbirlərinə müqavimət göstərmir. Ancaq xarici amillərin dəqiq vəziyyəti məlum olmur oyun metodları əsasında qərar qəbul edilməsi müəyyən qaydalara əsaslanır və bunlar oyunda iştirak edən tərəflərin mümkün hərəkətlərini reqlamentləşdirir [4]. Başqa sözlə məqsədli funksiyanın dəyişməsi qarşılıqlı təsir göstərən tərəflərin müəyyən strategiyalarının mövcudluğu şəraitində baş verir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Tərəflərin strategiyası

Xarici amillər		Dəyişdirilmə ehtimalı, $g_i$	İcraçılar	
Strategiya $B_j$	Aqreqatların tələb olunan miqdarı, $n_j$		Strategiya $A_i$	Anbardakı aqreqatların sayı, $n_i$
$B_0$	0	0,1	$A_0$	0
$B_1$	1	0,5	$A_1$	1
$B_2$	2	0,4	$A_2$	2
$B_3$	3	0,3	$A_3$	3
$B_4$	4	0,1	$A_4$	4
$B_5$	5	0,1	$A_5$	5

Real şəraitdə  $A_i$  və  $B_j$  strategiyalarının bir yerdə olması təsadüf ola bilər. Ancaq bunların hər cür birliyinə  $a_{ij}$  kəmiyyəti uyğun gəlir. Bunlar aşağıdakı şərtlərə görə  $A_i$  tərəfi üçün hesablanırlar: tələb olunmayan aqreqatın saxlanması bir şərti vahid (-1) üçün ziyan kimi qiymətləndirilir, bir aqreqata tələbatın təmin olunması -- iki vahidə (-3) ziyan kimi qiymətləndirilir. Tərəflərin strategiyasının mümkün birliyində olan uduşlar ödəniş matrisasına (cədvəl 2) yerləşdirilir.

$B_j$  -nin hər məlum ehtimal vəziyyətində  $A_i$  strategiyası seçilir. Bu zaman uduş riyazi gözləməsi maksimum olur. Bunun üçün  $i$ -strategiyası üçün hər sətir orta uduş hesablanır [5, 6].

$$\bar{a}_i = g_1 a_{i1} + g_2 a_{i2} + \dots + g_n a_{in} = \sum_{j=1}^n g_j a_{ij} \quad (3)$$

Cədvəl 2. Ödəniş matrisası

Strategiyalar	Aqreqatların sayı, $n_i$	Strategiyalar						Tərəflərin strategiyaları üzrə minimal uduş, $a_i$
		B <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
		Aqreqatların tələb olunan miqdarı, $n_i$						
		0	1	2	3	4	5	
A <sub>0</sub>	0	0	-3	-6	-9	-12	-15	-15
A <sub>1</sub>	1	-1	2	-1	-4	-7	-10	-10
A <sub>2</sub>	2	-2	1	4	1	-2	-5	-5
A <sub>3</sub>	3	-3	0	3	6	3	0	-3
A <sub>4</sub>	4	-4	-1	2	5	8	5	-4
A <sub>5</sub>	5	-5	-3	1	4	7	10	-5
Maksimu m uduş, B <sub>i</sub>		0	2	4	6	8	10	

$\bar{a}_i$ -nin maksimal qiyməti optimal strategiyaya uyğun gəlir. Bu misal üçün uduşların matrisası cədvəl 3-də verilmişdir. Bu cədvəldən görünür ki,  $A_i$  strategiyaları və  $B_j$  vəziyyətinin müxtəlif birliklərində optimal olacaqdır ki, bu zaman maksimal orta uduş təmin edilmiş olsun, başqa sözlə  $A_3$  strategiyası, dövrü fond üç aqreqatdan ( $n_3=3$ ) təşkil edildikdə olur. Cədvəl 3. Vəziyyətlərin məlum ehtimalları zamanı uduşların matrisası

$A_i(n_i)$	$B_j(n_j)$						Orta uduş
	$B_0$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	
$A_0(n_0=0)$	0	-1,5	-2,4	2,7	-1,2	-1,5	-9,3
$A_1(n_1=1)$	-0,1	1,0	-0,4	-1,2	-0,7	-1,0	-2,4
$A_2(n_2=2)$	-0,2	0,5	1,6	0,3	-0,2	-0,5	1,5
$A_3(n_3=3)$	-0,3	0	1,2	1,8	0,3	0	3
$A_4(n_4=4)$	-0,4	-0,5	0,8	1,5	0,8	0,5	2,7
$A_5(n_5=5)$	-0,5	-1,5	0,4	1,2	0,7	1,0	1,3
Vəziyyətlərin ehtimalı $g_j$	0,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	

Qeyd etmək lazımdır ki, vəziyyətlərin ehtimalı əsasında, ancaq iqtisadi cəhətdən qiymətləndirmədən aparılmış hesabat növbə ərzində tələb olunan aqreqatların orta miqdarını müəyyən etməyə imkan verir:

$$n_j = \sum_{i=1}^n g_i n_j = 0,1 \cdot 0 + 0,5 \cdot 1 + 0,4 \cdot 2 + 0,3 \cdot 3 + 0,1 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 = 3,1 \quad (4)$$

Alınmış rəqəmi artan istiqamətdə tam rəqəmə yuvarlaqlaşdırırıq və  $n_j=4$  alırıq. Nəticələri müqaisə edərək belə nəticəyə gəlmək mümkündür ki, üç ehtiyat aqreqat olduqda maksimum uduşa nail oluna bilər.

Optimal strategiya tətbiqinin ehtimal qiymətləndirmə ilə müqayisədə iqtisadi səmərəsi aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$\varepsilon = \frac{\bar{a}_o - \bar{a}_{or}}{\bar{a}_o} \cdot 100 = 100 \frac{3 - 2,7}{2,7} = 11,1\% \quad (5)$$

Burada  $\bar{a}_0$  - optimal strategiya zamanı uduş;

$\bar{a}_{or}$  - orta tələb zamanı uduş.

Məlum olmayan ehtimal vəziyyətdə  $B_j$  bir neçə qərar qəbul etmə üsulu mövcuddur.

Ən sadə üsul Laplas əsasının kifayət etməməsi prinsipinə əsaslanır. Buna görə  $B_j$  vəziyyətlərindən



heç biri üstün sayılmır. Başqa sözlə bütün vəziyyətlər üçün eyni ehtimallılıq qəbul edilir:

$$g_1 = g_2 = \dots = g_n = \frac{1}{n} \quad (6)$$

Baxdığımız misalda  $n=6$  üçün bütün ehtimallar 0,17-yə bərabər götürülməlidir. Vəziyyətlərin eyni ehtimalları şəraiti üçün uduş matrisası cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi dəyişmə fondu aqreqatlara həqiqi tələbat barədə məlumat olmadıqda  $A_4$  strategiyası optimal sayılır. Dəyişmə fondunda 3 deyil

4 aqreqat olmalıdır.

Cədvəl 4. Vəziyyətlərin qeyri məlum ehtimalları şəraitində uduşların matrisası

$A_i(n_i)$	$B_j(n_j)$						Orta uduş
	$B_0$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	
$A_0(n_0=0)$	0	-0,51	-10,2	-1,53	-2,04	-2,55	-16,83
$A_1(n_1=1)$	-0,17	0,34	-0,17	-0,68	-1,19	-1,70	-3,57
$A_2(n_2=2)$	-0,34	0,17	0,68	0,17	-0,34	-0,85	-0,51
$A_3(n_3=3)$	-0,51	0	0,51	1,02	0,51	0	1,53
$A_4(n_4=4)$	-0,68	-0,17	0,34	0,85	1,36	0,85	2,55
$A_5(n_5=5)$	-0,85	-0,51	0,17	0,68	1,19	1,70	2,38
Vəziyyətlərin ehtimalı $g_i$	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	

## ƏDƏBİYYAT

1. Бредов В.М., Левин А.И. Экономико-математические модели спроса и расчета на их основею –М. Экономика, 1969, 149 с. 2. Дорофеев Н.А., Жукова О.И. Организационно-экономические проблемы создания и функционирования. МЕС (опыт и перспективы). –М. ВНИ ЭСХ, 1999, 47с. 3. Лупкович Э.И., Агафанов П.И., Устенко А.Ф. Сергеева Л.М. Организация машинно-технологических станции в условиях дефицита материально-технических ресурсов- зерноград, 1999, - 257 с. 4. Методика проведения делевой игры «таксагон» по совершенствованию хозяйственного механизма. – М. 1982. -77 с. 5. Харченко И., Климентов Д. и др. Совершенствование агротехнического сервиса // Экономика сельского хозяйства России. – 2000, № 6, с.6. 6. Экономическая эффективность механизации сельско-хозяйственного производства. –М. РАСХН, ВНИЭСХ, 2001, -345 С.

### Применение моделирования для предприятия Агротехсервиса

С. Н.Юсифов

Техническое обеспечение и постоянное в аграрном производстве поддержание в исправном состоянии средств механизации в аграрном производстве продолжает сохранять свою актуальность. В ходе реформ, проводимых в сельском хозяйстве, произошло резкое снижение количества всех видов техники. Трудность производителя сельскохозяйственной продукции обновить машинно-тракторный парк привела к старению существующей техники, уменьшению наработки на отказ, к нарушению агротехнических сроков и, следовательно, к потере урожая.

В настоящем обеспечении производства техникой и проведение ремонтно-обслуживающих функций в большей степени возложена на предприятия Агротехсервиса. Однако их эффективное функционирование в региональном или же в районном масштабе требует научного подхода, новых форм планирования и управления в зависимости от почвенно-климатических условий и особенностей хозяйствования. С учетом указанных задач в статье представлен вариант моделирования для предприятий Агротехсервиса.

**Ключевые слова:** Агротехсервис, техническое обеспечение, инженерная служба, машинно-тракторный парк, ремонтное обслуживание, модель оптимизации.

### Modeling application for the agrotechservice enterprises

S.N. Yusifov

Constantly keeping in good condition of technical support and mechanization of production processes in the agricultural sector had not lost its relevance. The number all kinds of technical tools is reduced during reforms in agriculture. Product manufacturers has difficulties on the renewal of the machine-tractor parks and this factor cause to obsolescence of existing technology, reducing the annual burden, eventually leads to the loss of agro-technical terms and product compliance. At present, agrotechservice enterprises have to provide the manufacture with techniques and the organization of repair-maintenance work. However, for the effective functioning of the agrotechservice enterprises whether in the region or in the district need scientific approach, soil, climate, new planning suited to the economical characteristics, development and implementation of management forms. Taking into consideration the above-mentioned, modeling options are processed for the agrotechservice enterprises in article.

**Key words:** Agrotechservice, technical support, engineering services, machine-tractor park, repair service, optimization model